



鏡面加工スチールベルトの製造において、IPCOは様々なノウハウを有し、お客様の用途に合わせて鋼種、ベルト幅、厚さ、表面仕上げをご提案させていただきます。

[ipco.com](http://ipco.com)

# SUPER MIRROR POLISHED STEEL BELTS FOR FILM/SHEET PRODUCTION



# 高い平坦性、耐久性、そして 様々な表面のスチールベルト を提案します

スチールベルトは、化学用途から繊維板の製造に至るまで  
様々な業種、幅広い製造プロセスで使用されている汎用性の  
高い製品です。IPCOのスチールベルトは、強度と耐久性に優  
れており、様々な環境下でご使用いただけます。

スチールベルトはその強さに加え、高い平坦性と表面のスムーズさを備えており、フィルムキャスティングの用途に最適です。ここでは、ベルトの表面そのものが、作られるフィルム製品の品質に直接影響を与えるという性質を持ちます。

鏡面加工スチールベルトは、長年、写真フィルムやセラミックシートの製造に使用されてきました。今日、その有効性がますます認識され、その用途は液晶ディスプレイ(LCD)に使用されているフィルム、プリント基板(PCB)用の薄膜、医療用のフィルター、高品質包装用のプラスチックフィルムなど、適用アプリケーションが拡大しています。

スチールベルトは多層フィルムのラミネーション用途にも使用できます。スムーズなベルト表面を活用して、ダブルベルトプレスにより、圧力と熱を加えラミネーションを行うプロセスを実現します。

高い品質を保ちながらスムーズな表面のフィルムやシート材料を製造する場面において、IPCOの鏡面加工スチールベルトの応用が可能です。

液晶ディスプレイ用フィルムからプリント基板用フィルム、医療用フィルター、包装用プラスチックフィルムに至るまで、フィルム・シート材料の用途は拡大を続けています。



The image shows several rolls of film stacked on top of each other. The top roll is clear, the second is blue, and the third is clear. Below the rolls, a large sheet of clear film is unrolled and lies flat, reflecting the sky and clouds. The background is a bright, clear sky with some light clouds.

高品質、平坦さが要求されるフィルムやシート材料の製造プロセスでは、IPCOの鏡面加工スチールベルトの応用が可能です。

# IPCOのスチールベルトの経験

スチールベルトの応用範囲は広く、その強度、平坦度、清掃のしやすさ、耐食性、硬度、柔軟性、修理性ゆえに様々な用途への適用が可能です。



IPCOはスチールベルトについて、豊富な経験を有しています。世界初のスチールベルトを開発して以来、IPCOはスチールベルトの市場で常にリーダーシップを発揮してきました。これからも様々な用途に最適なスチールベルトをお客様へ提供していきます。

## お客様の用途に適したベルト素材

IPCOの鏡面加工スチールベルトは、通常は汎用スチールベルトを研磨して製造されます。ただし、非常に高グレードの表面品質を得るためにはそれでは不十分で、特殊なベルト素材を準備する必要があります。そのために、IPCOでは介入物（不純物）が非常に少ないESR/VAR材を使用し、高品質なベルト表面を実現しています。

具体的には電気スラグ再溶解(ESR)または真空アーク再溶解(VAR)の2つのプロセスを用います。これらクリーンなベルト素材は、下表に示すようにIPCO1000SAおよびIPCO1200SAの鋼種でご用意しています。

最高レベルの表面仕様が不要でない用途では、ベルト素材は通常のAOD(アルゴン酸素脱炭)溶融法によって製造されたものを使用します。

## ベルトの厚さと幅の選択

IPCOスチールベルトは、さまざまな用途に合わせたベルト厚さをご用意しており、ベルトの鏡面加工グレードや材質と合わせ、お客様の用途に適したベルトを提案します。

近年、幅の広いベルトの需要が拡大しており、最大幅3mまでのベルトを提供することができます。

幅2mまでのベルトは、1本のベルト素材で製造されます。これを超える幅の場合は、2本のベルト素材を長手方向に溶接し、ベルトの厚さを均一にするために表面全体を研磨します。その後、スチールベルト表面全体の鏡面加工を施工し、安定した品質のベルトを提供します。ベルトサイズなど、お客様特有のご要求がある場合は、IPCOまでお問い合わせください。長年培った当社の知見をもとに、お客様に最適なソリューションをご提案いたします。



## ベルトの厚さ及び幅

タイプ	スチールベルト等級	標準板厚(mm)	代表的な製品・用途
オーステナイト系 AOD	IPCO1000SA AOD (AS1316)	1.0, 1.2	・燃料電池、コンデンサ用セラミックシート ・医療用フィルター
オーステナイト系 AOD	IPCO1200SA AOD (AS1301)	0.6, 0.8, 1.0, 1.2 1.6, 2.0	・燃料電池、コンデンサ用セラミックシート ・医療用フィルター
オーステナイト系 ESR/VAR	IPCO1000SA ESR/ VAR (AS1316)	1.1, 1.6	・液晶パネル用光学フィルム(TAC、PC、PVAなど) ・デジタルカメラ、携帯電話、ノートパソコン、太陽電池等の基板用フィルム(PIなど)
オーステナイト系 ESR/VAR	IPCO1200SA ESR/ VAR (AS1301)	1.1	・液晶パネル用光学フィルム(TAC、PC、PVAなど) ・デジタルカメラ、携帯電話、ノートパソコン、太陽電池等の基板用フィルム(PIなど)
マルテンサイト系 AOD	IPCO1050SA AOD	0.8, 1.0, 1.2	・包装用フィルム(PP、PVCなど) ・プリント基板、自動車部品、燃料電池部品、太陽電池部品等の積層製品
マルテンサイト系 AOD	IPCO1650SA AOD	0.8, 1.0, 1.2 1.6, 1.8, 2.0	・包装用フィルム(PP、PVCなど) ・プリント基板、自動車部品、燃料電池部品、太陽電池部品等の積層製品

# 用途に合わせた表面加工 -適切な研磨グレードを選択

お客様のアプリケーションに合うベルト表面を正しく選択することが、すべてのスタートとなります。

下表の最初の2つの研磨グレード、「Fine Grind」(FG)と「Buff」(BF)は、いずれも通常のAOD材料を使用し、高性能研磨またはバフ研磨によって表面加工を行います。厚み偏差は $\leq 80 \mu\text{m}$ で、表面粗度はお客様と協議の上、決定させていただきます。

ベルト表面に求められる条件は、お客様の最終製品に求められるニーズによって異なるため、必要に応じて、表面サンプルを提供させていただきます。この研磨グレードは、通常、電池に使用されるセラミックシートなどの製品に適しています。

次の2つの表面グレード、PF-0およびPF-1もまた、AOD材料を使用しますが、より精度の高い表面状態を目指して、介在物(不純物)を制限し、よりよい表面粗度および厚み偏差で製造します。

最後に、PF-2およびPF-3はフィルムキャストイングに適した最高グレードの鏡面加工で、これらはESR/VAR材料を使用します。液晶ディスプレイ用の光学フィルム、およびデジタルカメラ、携帯電話およびノートPCなど高品質電気製品用の基板フィルムなどに適しています。

IPCO では、お客様の特定の用途に合った研磨グレードをご提案させていただきます。

## 妥協のないカスタムソリューション

IPCOは鏡面加工スチールベルトに関して長年培った知見により、お客様ごとに異なる要件に合った表面状態をご提供いたします。ベルト素材内の介在物(不純物)レベルや表面粗度など、IPCO独自の厳格な基準により高品質な表面グレードを実現します。

IPCOはその優れた研磨技術だけではなく、お客様の課題を解決するためのソリューションをご提案いたします。

例えば、フィルムの剥離特性を高める表面状態や特殊な表面状態を開発するための鏡面加工のサンプル提供など、そのソリューションを幅広く提供いたします。



## 研磨鋼ベルト表面仕様

研磨グレード	介在物のサイズと許容値		表面粗度標準値	厚さ偏差 代表値	使用素材
FG-0.XX	規定なし		Ra=0.10-0.22 $\mu\text{m}$ (指定範囲内の標準値)	$\leq 80 \mu\text{m}$	AOD材
BF-0.XX	規定なし		Ra=0.04-0.12 $\mu\text{m}$ (指定範囲内の標準値)	$\leq 80 \mu\text{m}$	AOD材
PF-0	>500 $\mu\text{m}$ $\leq 500 \mu\text{m}$	なし 規定なし	Ra $\leq 0.02 \mu\text{m}$ (Rz $\leq 0.08 \mu\text{m}$ )	$\leq 50 \mu\text{m}$ (エンドレス溶接部は除く)	AOD材
PF-1	>500 $\mu\text{m}$ 100 $\mu\text{m}$ $\leq$ $\leq 500 \mu\text{m}$ <100 $\mu\text{m}$	なし 最大20個/ $\text{m}^2$ まで 規定なし	Ra $\leq 0.02 \mu\text{m}$ (Rz $\leq 0.08 \mu\text{m}$ )	$\leq 50 \mu\text{m}$ (エンドレス溶接部は除く)	高品質AOD材
PF-2	>100 $\mu\text{m}$ 50 $\mu\text{m}$ $\leq$ $\leq 100 \mu\text{m}$ <50 $\mu\text{m}$	なし 最大5個/ $\text{m}^2$ まで 規定なし	Ra $\leq 0.01 \mu\text{m}$ (Rz $\leq 0.04 \mu\text{m}$ )	$\leq 50 \mu\text{m}$	ESR材/VAR材
PF-3	>70 $\mu\text{m}$ 40 $\mu\text{m}$ $\leq$ $\leq 70 \mu\text{m}$ <40 $\mu\text{m}$	なし 最大5個/ $\text{m}^2$ 規定なし	Ra $\leq 0.01 \mu\text{m}$ (Rz $\leq 0.04 \mu\text{m}$ )	$\leq 40 \mu\text{m}$	ESR材/VAR材

# 製造設備の中で適切にお使い頂くために

スチールベルトは研磨後、一連の厳しい検査工程や厚さ、ピンホール、表面粗さなどのデータ測定により品質管理が行われます。お客様の要求仕様を満足しているか確認後、検査レポートを作成します。

高精度の鏡面加工スチールベルトの場合、表面研磨の要件はお客様によって異なります。例えば、ベルト素材内の微細な介在物によってできるピンホールは、最終製品の品質に影響を及ぼす場合があります。ピンホールの形状や表面状態について、さらに詳細な要件を必要とする場合があります。

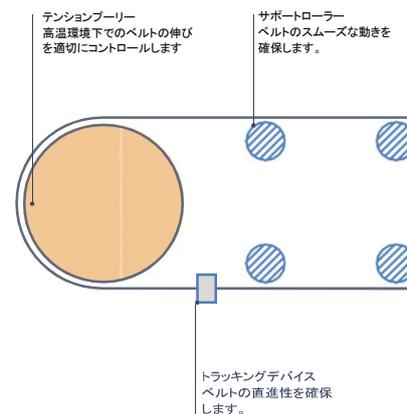
このため、表面仕様についてはご注文段階でお客様とお打ち合わせをさせていただきます。

納入後の不具合を避けるため、お客様にIPCOの製造工場に訪問していただき、IPCOの担当者とともにベルト品質の確認を行っていただくことをお勧めしています。

お客様のご訪問に先立って、詳細な検査データをご提供します。その後、実際にIPCOの工場にお越しいただき、現物の検査をお願いしています。万が一問題が確認された場合でも、その場で話し合いや修正することができます。

また、同時にベルトの設置やメンテナンス方法についても話し合いができ、洗浄方法やトラブルシューティングに関するご質問にもお答えいたします。

ご訪問の後に、スチールベルト表面に保護フィルムを貼り、お客様のご指定の納入先へ製品をお届けします。



## 研磨したスチールベルトの取り付けと溶接

研磨されたスチールベルトは、エンドレス形式または現場で溶接を行うオープン形式のいずれの形で納入可能です。溶接品質は重要で、鏡面加工後の表面品質とベルトの厚み偏差は、溶接線と母材部で同じ品質レベルでなければなりません。

ベルトがエンドレス形式で納品される場合、IPCO工場内で溶接、研磨が施工され、保護フィルムにより養生し納入いたします。保護フィルムはベルトの表面状態を維持するうえで重要であり、お客様のキャスティング装置へベルトが取り付けられるまで、外さないよう取り扱いにご注意ください。

オープン形式での納入をご希望される場合、スチールベルトはコイル状で納品され、ベルトが現場でキャスティング装置に取り付けられる段階で、溶接と溶接部の研磨が行われます。

それぞれの形式には利点がありますが、大型の装置をお持ちで長いベルトを必要とする場合は、オープン形式でご注文いただくことをお勧めいたします。エンドレスベルトを取り付けるためには、キャスティング装置のサイドパネル全体を取り外す必要があります。一方で、オープンベルトはそのような作業が不要で、ベルト設置作業をより簡単に行うことができます。

当社の現地サービスについて、より詳しい情報が必要な場合はIPCOまでお問合せください。



# 鏡面ベルトを長くお使い頂くために

どのような種類のスチールベルトでも大きな投資となります。投資効果を高めるためには長くお使いいただくことが重要です。特に鏡面加工スチールベルトはデリケートな製品であるため取り扱いには注意が必要です。

材料供給

ドライプルーリー  
トラッキングデバイス  
とともに、ベルトの直  
進性に寄与します。

正しいクリーニング  
接触式洗浄装置は絶対  
に使用しないでください。

- ・ベルト表面の取扱いには細心の注意を払ってください。
- ・機械部品がベルト表面に接触したり、工具をスチールベルト上に落としたりしないようにしてください。
- ・ベルトがスムーズに動くことを確認します。
- ・装置の芯出し、ベルトトラッキング、スムーズなサポートローラーの動きなどには特に注意が必要です。
- ・ベルトの表面を傷つけないよう適切なクリーニング方法を行ってください。
- ・適切なトレーニングを受けた作業員により、慎重に取り扱う必要があります。

- ・接触式のクリーニング装置は使用しないでください。
- ・保守点検は計画的に行ってください。
- ・故障の予防対策は重要です。事前に問題を発見できなくても、早期発見につながりダウンタイムを最小限に抑えることができます。

IPCOの持つスチールベルトの取付け、メンテナンス、修理の経験に基づき、機械の設計、クリーニング、予防メンテナンス、オペレーターへのトレーニングなどのご提案も可能ですのでIPCOまでご相談ください。

適切で継続的なメンテナンスにより、スチールベルトは長くお使いいただけます。スチールベルトを健全に保つために、メンテナンス方法についてIPCOにご相談ください。



# グローバルサポート体制について

万全なサポート体制で必要な対応を取り、稼働率向上に貢献いたします。



軽微な表面傷の場合には、現場で修理を行うことができます。IPCOの訓練を受けた技術者が必要な工具を持って訪問いたします。

ただし、傷が深い場合や広範囲にわたる場合、現場での修理では、必要なベルトの厚み偏差や表面状態を得ることができない場合があります。その場合は、弊社工場での修理を行うためにベルトを返品する必要がありますので、スペアベルトをお持ちになることをお勧めしています。お客様にとっては大きな投資となりますが、数日間の生産ロスが新しいベルトのコストに匹敵することもあります。

